

**PROFIL METABOLIT SEKUNDER, UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DAN ANTIKANKER PADA SEL HELA DAN MCF-7 SECARA *IN VITRO*
DARI EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BINJAI (*Mangifera caesia*)**

**ISYANA TRI PUTRI
NIM. 24210363 2 0001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

**PROFIL METABOLIT SEKUNDER, UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
ANTIKANKER PADA SEL HELA DAN MCF-7 SECARA *IN VITRO* DARI
EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BINJAI (*Mangifera caesia*)**

**ISYANA TRI PUTRI
NIM. 24210363 2 0001**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER SAINS
Program Studi S2 Kimia**

**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

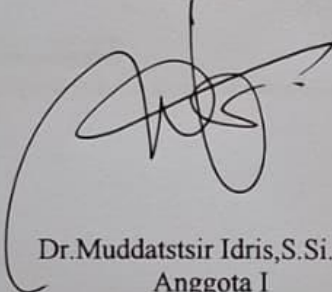
Judul Tesis : **Profil metabolit sekunder, uji aktivitas antioksidan dan antikanker pada sel HeLa dan MCF-7 secara *in vitro* dari ekstrak daun dan kulit batang binjai (*Mangifera caesia*)**
Nama : Isyana Tri Putri
NIM : 24210363 2 0001

disetujui,

Komisi Pembimbing



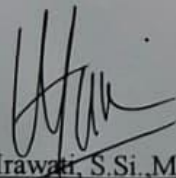
Dr.Kamilia Mustikasari,S.Si.,M.Si
Ketua



Dr.Muddatstsir Idris,S.Si.,MS
Anggota I

diketahui,

Koordinator Prodi S2 Kimia



Utami Irawati, S.Si.,M.E.S.,Ph.D
NIP.198102142005012002

Dekan Fakultas MIPA ULM



Dr. Sunardi, S.Si.,M.Sc.,PhD
NIP.197708202005011006

Tanggal Lulus :

Tanggal Wisuda :

SERTIFIKAT UJI PLAGIASI

SERTIFIKAT	
Sertifikat ini diberikan kepada :	
ISYANA TRI PUTRI	
2421036320001	
Kimia	
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Correlation Between TPC, TFC and Antioxidant Activity of <i>Mangifera caesia</i> Leaf Extract in Various Solvents	
Telah dilakukan pengecekan uji kemiripan Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa dengan indeks sebesar :	
7 %	
Banjarbaru, 2 Juni 2026	
Mengetahui,	
Editor Journal of Natural Scientiae,	Koordinator Journal of Natural Scientiae
Kholifatu Rosyidah	Sudarningsih

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Isyana Tri Putri
NIM : 2421036320001
Program Studi : S2 Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **Profil metabolit sekunder, uji aktivitas antioksidan dan antikanker pada sel HeLa dan MCF-7 secara *in vitro* dari daun dan kulit batang ekstrak binjai (*Mangifera caesia*)**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa naskah Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, 6 Juni 2026

Saya membuat pernyataan



Isyana Tri Putri
37/11/21

Isyana Tri Putri
NIM.24210363 2 0001

RINGKASAN

PROFIL METABOLIT SEKUNDER, UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIKANKER PADA SEL HELA DAN MCF-7 SECARA *IN VITRO* DARI EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG BINJAI (*MANGIFERA CAESIA*)

(Oleh : Isyana Tri Putri; pembimbing Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si dan Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S).

Kanker menjadi salah satu tantangan kesehatan global. Penelitian obat antikanker telah banyak berfokus pada produk alam. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi sering kali menunjukkan potensi sebagai antikanker. Salah satu spesies dari famili Anacardiaceae yang ditemukan di Kalimantan dan belum banyak diteliti adalah binjai (*Mangifera caesia*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil metabolit sekunder, mengevaluasi aktivitas antioksidan, antikanker secara *in vitro* (HeLa dan MCF-7) dari ekstrak metanol daun (DB) dan kulit batang (KBB) binjai.

Simplisia dimaserasi dengan n-heksana (n-Hx), metilen klorida (Mc), etil asetat (Ea), dan metanol (MeOH). Profil metabolit sekunder diuji berdasarkan skrining fitokimia dan LCMS/MS. Ekstrak diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH, diuji juga kadar Total Flavonoid (TFC) dan kadar Total Fenolik (TPC). Aktivitas antikanker secara *in vitro* pada sel HeLa dan MCF-7 menggunakan metoda resazurin. Toksisitas terhadap sel normal CV-1 juga diuji menggunakan metode resazurin.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak metanol dan etil asetat (DB dan KBB) mengandung beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan terpenoid. Ekstrak metilenklorida (DB dan KBB) mengandung senyawa flavonoid, steroid, terpenoid dan fenol. Sedangkan ekstrak n-heksana (DB dan KBB) mengandung senyawa non-polar seperti steroid dan terpenoid. Analisis LCMS/MS menunjukkan senyawa mayor yang terdapat pada ekstrak metanol DB yaitu asam galat, isoquercetin, epigallocatekin, quercitrin, katekin galat. Sedangkan ekstrak metanol KBB mengandung senyawa mayor yaitu asam galat, asam gentisat, lupenon, cianidanol, kaemferol dan epigallocatekin. Nilai TFC tertinggi pada DB adalah $301,76 \pm 0,91$ (ekstrak metilen klorida) dan nilai terendah $275,98 \pm 0,18$ mg QE/g (ekstrak metanol). Sedangkan pada KBB menunjukkan nilai TFC tertinggi $151,34 \pm 0,15$ (ekstrak metanol) dan nilai terendah $31,59 \pm 0,01$ mg QE/g (ekstrak n-heksan). Nilai TPC tertinggi pada DB adalah $77,61 \pm 0,09$ (ekstrak metanol) dan nilai terendah $59,09 \pm 0,33$ mg GAE/g (ekstrak n-heksana). Sedangkan nilai TPC tertinggi pada KB adalah $132,05 \pm 0,08$ (ekstrak metanol) dan nilai terendah adalah $75,49 \pm 0,16$ mg GAE/g (ekstrak n-heksana). Hasil uji antikanker secara *in vitro* pada sel HeLa menunjukkan nilai IC_{50} $315,80 \pm 2,95$ (ekstrak metanol DB) dan $396,70 \pm 0,05$ μ g/mL (ekstrak metanol KBB). Sedangkan pada sel MCF-7 menunjukkan nilai IC_{50} sebesar $211,00 \pm 0,15$ (ekstrak metanol DB) dan $359,20 \pm 0,00$ μ g/mL (ekstrak metanol KBB). Uji toksisitas pada sel normal (CV-1) diperoleh IC_{50} 657,00 (ekstrak metanol DB) dan 722,10 μ g/mL (ekstrak metanol KB). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun dan kulit batang binjai berpotensi sebagai sumber kandidat senyawa antikanker berbasis bahan alam.

Kata kunci : *Antioksidan, Antikanker, Binjai, LCMS-MS, Mangifera caesia*

SUMMARY

SECONDARY METABOLITES PROFILE, ANTIOXIDANT AND ANTICANCER ACTIVITY TEST ON HELA AND MCF-7 CELLS IN VITRO FROM BINJAI (*Mangifera Caesia*) LEAF AND STEM BARK EXTRACT
(By: Isyana Tri Putri; supervisors: Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si., and Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S.).

Cancer is a global health challenge. Anticancer drug research has focused heavily on natural products. Compounds with high antioxidant activity often show potential as anticancer agents. One species from the Anacardiaceae family found in Kalimantan that has not been widely studied is binjai (*Mangifera caesia*). This study aims to analyze the secondary metabolite profile and evaluate the antioxidant and anticancer activities in vitro (HeLa and MCF-7) of methanolic extracts of binjai leaves (DB) and bark (KB) in vitro (HeLa and MCF-7). The crude drug was macerated with n-hexane, methylene chloride, ethyl acetate, and methanol. The secondary metabolite profile was assessed using phytochemical screening and LCMS/MS. The extracts were tested for antioxidant activity using the DPPH method, along with Total Flavonoid (TFC) and Total Phenolic (TFC) levels. In vitro anticancer activity was assessed on HeLa and MCF-7 cells using the resazurin method. Toxicity to normal CV-1 cells was also tested using the resazurin method. The results showed that the methanol and ethyl acetate extracts (DB and KB) contained several secondary metabolites, including flavonoids, phenolics, tannins, saponins, and terpenoids. The n-hexane extracts (DB and KB) contained non-polar compounds such as steroids and terpenoids. The methylene chloride extracts (DB and KB) contained flavonoids, steroids, terpenoids, and phenols. LCMS/MS analysis showed that the major compounds found in the DB methanol extract were gallic acid, isoquercetin, epigallocatechin, quercitrin, and catechin gallate. While the KB methanol extract contained major compounds, namely gallic acid, gentisic acid, lupenone, cyanidin-3-O-glucoside, kaempferol, and epigallocatechin. The highest TFC value in DB was 301.76 ± 0.91 (methylene chloride extract), and the lowest value was 275.98 ± 0.18 mg QE/g (methanol extract). While in KB showed that the highest TFC value was 151.34 ± 0.15 (methanol extract), and the lowest value was 31.59 ± 0.01 mg QE/g (n-hexane extract). The highest TPC value in DB was 77.61 ± 0.09 (methanol extract), and the lowest value was 59.09 ± 0.33 mg GAE/g (n-hexane extract). While the highest TPC value in KB was 132.05 ± 0.08 (methanol extract), the lowest value was 75.49 ± 0.16 mgGAE/g (n-hexane extract). The results of in vitro anticancer tests on HeLa cells showed IC_{50} values of 315.80 ± 2.95 (DB methanol extract) and 396.70 ± 0.05 μ g/mL (KB methanol extract). Meanwhile, MCF-7 cells showed IC_{50} values of 211.00 ± 0.15 (DB methanol extract) and 359.20 ± 0.00 μ g/mL (KB methanol extract). Toxicity tests on normal cells (CV-1) obtained IC_{50} values of 657.00 (DB methanol extract) and 722.10 μ g/mL (KB methanol extract). The results of this study indicate that binjai leaves and bark have potential as a source of candidate natural-based anticancer compounds.

Keywords : Antioxidant, Anticancer, Binjai, LCMS/MS, *Mangifera caesia*

SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA**

Alamat: Jl. Jend. A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714
Telp/Fax (0511) 4773112 Laman: <https://kimia.fmipa.ulm.ac.id>; Email: s2kimia@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

No: 015/UN8.1.28.1.9/PS/VII/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan Bahasa Inggris dari Tesis yang berjudul "*Secondary metabolite profile, antioxidant and anticancer activity testing in vitro on HELA and MCF-7 cells from Binjai (Mangifera caesia) extract*" yang disusun oleh

Nama	: ISYANA TRI PUTRI
NIM	: 2421036320001
Program Studi	: Magister Kimia
Fakultas	: MIPA
Perguruan Tinggi	: Universitas Lambung Mangkurat

telah diperiksa dan diverifikasi bahwa Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari Abstrak Bahasa Indonesia yang ditulis oleh mahasiswa yang bersangkutan (abstrak terlampir)

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

3 Juli 2026,
Koordinator Prodi Magister Kimia

UTAMI IRA WATI
NIP. 198102142005012002

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Isyana Tri Putri adalah nama penulis tesis ini. Penulis lahir dari orang tua bernama Bapak Pailan Sumantri dan Ibu Sumiati sebagai anak ketiga dari empat bersaudara. Penulis lahir di Pekanbaru, Provinsi Riau pada tanggal 1 Mei 1987. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 28 Tampan, Pekanbaru (*Lulus Tahun 1998*), melanjutkan ke SMPN 25 Pekanbaru (*lulus tahun 2001*) dan SMAN 4 Pekanbaru (*lulus tahun 2004*).

Penulis kemudian menempuh masa kuliah di Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau (STIFAR) Yayasan Universitas Riau, Pekanbaru dengan prodi S1 Farmasi. Selanjutnya melanjutkan Pendidikan Profesi Apoteker di Universitas Ahmad Dahlan (UAD), Yogyakarta dan Pendidikan Profesi Guru di Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta, Jawa Tengah.

Setelah menamatkan pendidikan penulis bekerja sebagai supervisor pemastian mutu di Industri Farmasi PT.Molex Ayus Pharmaceutical, Jakarta dan PT. Yahi Utama di Cikupa, Provinsi Banten. Penulis juga aktif di dunia pendidikan dan kesehatan. Dalam dunia pendidikan, penulis aktif sebagai guru farmasi di SMK Unggulan Husada dan SMK Farmasi Mandiri, Banjarmasin dengan mata pelajaran yang diampu Kimia Analisis, Farmakologi dan Teknologi Farmasi. Untuk dunia kesehatan penulis masih aktif sebagai Apoteker Penanggung Jawab Apotik.

PRAKATA

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal Tesis ini dengan judul **“Profil Metabolit Sekunder, Uji Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Pada Sel HeLa dan MCF-7 secara *in vitro* dari Ekstrak Daun dan Kulit Batang Binjai (*Mangifera caesia*)”** ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Kimia pada Program Studi Magister Kimia di Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian proposal tesis ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, SE., M.Si selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Prof.Ir.Sunardi,S.Si.,M.Sc.,PhD selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Utami Irawati, S.Si.,M.ES.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Kimia Pasca Sarjana Universitas Lambung Mangkurat.
4. Dr. Kamilia Mustikasari, S.Si., M.Si dan Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan memberi bimbingan, pelajaran, serta masukan yang luar biasa dalam penyusunan tesis ini hingga dapat diselesaikan.
5. Dosen Program Studi Pasca Sarjana Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan inspirasi selama penulis menempuh perkuliahan
6. Kemediktisaintek yang telah mendanai penelitian melalui hibah penelitian Tesis Magister tahun 2025.

7. Staf administrasi dan teknisi laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat atas segala bantuan selama menempuh penelitian.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran beserta kritikan yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, 6 Juni 2026

Penulis,

Isyana Tri Putri

DAFTAR ISI

	Hal
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SALINAN SERTIFIKASI UJI PLAGIASI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Binjai	6
2.2 Kandungan Kimia	8
2.3 Antioksidan	9
2.4 Uji Sitotoksitas	12

2.5	Sel Kanker	13
2.5.1	Sel HeLa	13
2.5.2	Sel MCF-7	14
2.6	Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	14
2.7	LCMS/MS	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian	18
3.2.1	Alat dan Bahan	18
3.2.2	Sampel Tumbuhan	19
3.2.3	Ekstraksi Daun dan Kulit Batang Binjai	19
3.3	Skrining Fitokimia	20
3.3.1	Uji Alkaloid	20
3.3.2	Uji Flavonoid	20
3.3.3	Uji Triterpenoid dan Steroid	20
3.3.4	Uji Fenolik	21
3.3.5	Uji Tanin	21
3.3.6	Uji Saponin	21
3.4	Uji Total Kandungan Fenolik (TPC).....	21
3.5	Uji Total Kandungan Flavonoid (TFC).....	22
3.6	Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	22
3.7	Analisis LCMS-MS.....	23
3.8	Aktivitas Sitotoksisitas	24
3.4	Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		

4.1	Preparasi Sampel.....	30
4.2	Ekstraksi sampel dengan Maserasi	30
4.3	Skrining Fitokimia	34
4.4	Karakteristik sampel dengan LCMS/MS	43
4.5	Uji Total Kandungan Fenol (TPC) dan Uji Total Kandungan Flavonoid (TFC)	53
4.6	Uji Antioksidan	57
4.7	Uji Sitotoksitas	63
4.7.1	Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Daun Binjai (DB) dan Kulit Batang (KBB) Sel Normal CV-1	74
4.7.1.1	Daun Binjai (DB)	74
4.7.1.2	Kulit Batang (KBB)	76
4.7.2	Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Daun Binjai (DB) dan Kulit Batang (KBB) Sel HeLa.....	80
4.7.2.1	Daun Binjai (DB)	80
4.7.2.2	Kulit Batang (KBB)	84
4.7.3	Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Daun Binjai (DB) dan Kulit Batang (KBB) Sel MCF-7.....	88
4.7.3.1	Daun Binjai (DB)	88
4.7.3.2	Kulit Batang (KBB)	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Hal
Lampiran 1	Sertifikat Hasil Determinasi Tumbuhan	107
Lampiran 2	Skema Penelitian Daun dan Kulit Batang Binjai	109
Lampiran 3	Skema Uji Pendahuluan	110
Lampiran 4	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak DB dan KB pada Uji Antioksidan dengan Berbagai Pelarut	111
Lampiran 5	Kurva Persamaan Regresi Linier Hubungan Konsentrasi vs % Inhibisi Ekstrak DB dan KB Pada Uji Antioksidan dengan Berbagai Pelarut	114
Lampiran 6	Skema uji aktivitas antioksidan dengan DPPH	119
Lampiran 7	Skema Uji Kandungan Total Flavonoid (TFC)	120
Lampiran 8	Skema Uji Kandungan Total Fenolik (TPC)	121
Lampiran 9	Pengujian antikanker	122
Lampiran 10	Well Plate dan Kurva Hasil Uji Sitotoksik.....	124
Lampiran 11	Kromatogram senyawa	129
Lampiran 12	Data Uji DPPH daun dan kulit batang pada berbagai pelarut	133
Lampiran 13	Uji Kadar Total Flavonoid (TFC).....	137
Lampiran 14	Uji Kadar Total Fenolik (TPC)	140

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
Tabel 1	Klasifikasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀ (DPPH)	12
Tabel 2	Klasifikasi Aaktivitas sitotoksik ekstrak tumbuhan	29
Tabel 3	Nilai rendemen ekstrak KBB dan DB.....	33
Tabel 4	Hasil uji skrining fitokima DB dan KBB	34
Tabel 5	Daftar senyawa yang terdeteksi dari ekstrak MeOH-KBB dengan LCMS/MS.....	46
Tabel 6	Senyawa dominan pada KBB	48
Tabel 7	Daftar senyawa yang terdeteksi dari ekstrak MeOH-DB dengan LCMS/MS.....	50
Tabel 8	Senyawa dominan pada DB	51
Tabel 9	Aktivitas antioksidan senyawa dari KBB dan DB berdasarkan berbagai referensi LCMS/MS.....	52
Tabel 10	Aktivitas antikanker senyawa dari KBB dan DB berdasarkan berbagai referensi LC-MS/MS.....	53
Tabel 11	Nilai TFC dan TPC DB.....	54
Tabel 12	Nilai TFC dan TPC KBB.....	54
Tabel 13	Nilai Aktivitas Antioksidan	58
Tabel 14	Korelasi Perason ekstrak DB	60
Tabel 15	Korelasi Perason ekstrak KBB	61
Tabel 16	Uji toksisitas ekstrak DB dan KBB terhadap sel HeLa secara <i>in vitro</i>	63

Tabel 17	Uji toksisitas ekstrak DB dan KBB terhadap sel MCF-7 secara <i>in vitro</i> ...	66
Tabel 18	Uji toksisitas ekstrak DB dan KBB terhadap sel normal CV-1 secara <i>in vitro</i>	70
Tabel 19	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak DB pada pelarut n – Heksana.....	111
Tabel 20	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak DB pada pelarut Mc.....	111
Tabel 21	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak DB pada pelarut Ea.....	111
Tabel 22	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak DB pada pelarut MeOH.....	112
Tabel 23	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak KBB pada pelarut n – heksan	112
Tabel 24	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak KBB pada pelarut Mc	112
Tabel 25	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak KBB pada pelarut Ea	113
Tabel 26	Absorbansi dan % Inhibisi ekstrak KBB pada pelarut MeOH.....	113
Tabel 27	Absorbansi dan % Inhibisi Asam Galat pada uji antioksidan.....	113
Tabel 28	Data hasil uji DPPH ekstrak KBB dengan pelarut n-heksana	133
Tabel 29	Data hasil uji DPPH ekstrak KBB dengan pelarut Mc	133
Tabel 30	Data hasil uji DPPH ekstrak KBB dengan pelarut Ea	134
Tabel 31	Data hasil uji DPPH ekstrak KBB dengan pelarut MeOH	134
Tabel 32	Data hasil uji DPPH ekstrak DB dengan pelarut n-heksana.....	135
Table 33	Data hasil uji DPPH ekstrak DB dengan pelarut Mc	135
Tabel 34	Data hasil uji DPPH ekstrak DB dengan pelarut Ea	136
Tabel 35	Data hasil uji DPPH ekstrak DB dengan pelarut MeOH	136
Tabel 36	Data hasil uji DPPH Asam Galat	136
Tabel 37	Absorbansi Qursetin	137
Tabel 38	Data hasil uji TFC ekstrak KBB dengan pelarut n-heksan.....	137

Tabel 39	Data hasil uji TFC ekstrak KBB dengan pelarut Mc	138
Tabel 40	Data hasil uji TFC ekstrak KBB dengan pelarut Ea	138
Table 41	Data hasil uji TFC ekstrak KBB dengan pelarut MeOH.....	138
Tabel 42	Data hasil uji TFC ekstrak DB dengan pelarut n-heksan.....	138
Table 43	Data hasil uji TFC ekstrak DB dengan pelarut Mc.....	139
Tabel 44	Data hasil uji TFC ekstrak DB dengan pelarut Ea.....	139
Tabel 45	Data hasil uji TFC ekstrak DB dengan pelarut MeOH.....	139
Tabel 46	Data hasil uji TPC Asam Galat.....	140
Tabel 47	Data hasil uji TPC ekstrak KBB dengan pelarut n-heksan.....	140
Tabel 48	Data hasil uji TPC ekstrak KBB dengan pelarut Mc	141
Tabel 49	Data hasil uji TPC ekstrak KBB dengan pelarut Ea.....	141
Tabel 50	Data hasil uji TPC ekstrak KBB dengan pelarut MeOH.....	141
Tabel 51	Data hasil uji TPC ekstrak DB dengan pelarut n-heksan.....	141
Tabel 52	Data hasil uji TPC ekstrak DB dengan pelarut Mc	142
Tabel 53	Data hasil uji TPC ekstrak DB dengan pelarut Ea.....	142
Tabel 54	Data hasil uji TPC ekstrak DB dengan pelarut MeOH.....	142
Tabel 55	Absorbansi Hasil Uji Sitotoksistas Sel normal CV-1 DB.....	143
Tabel 56	Absorbansi Hasil Uji Sitotoksistas Sel HeLa DB.....	143
Tabel 57	Absorbansi Hasil Uji Sitotoksistas Sel MCF-7 DB.....	144
Tabel 58	Absorbansi Hasil Uji Sitotoksistas Sel normal CV-1 KBB.....	144
Tabel 59	Absorbansi Hasil Uji Sitotoksistas Sel HeLa KBB.....	145
Tabel 60	Absorbansi Hasil Uji Sitotoksistas Sel MCF-7 KBB.....	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
Gambar 1	Pohon binjai..... 8
Gambar 2	Reaksi radikal DPPH dengan antioksidan 10
Gambar 3	Orientasi besarnya reduksi DPPH oleh gugus hidroksil..... 11
Gambar 4	Preparasi sampel 30
Gambar 5	Proses pembuatan ekstrak kental dengan maserasi..... 31
Gambar 6	Ekstraksi sampel..... 31
Gambar 7	Hasil KLT ekstrak Hx-KBB (a); Mc-KBB (b); Ea-KBB (c); MeOH-KBB (d) di bawah lampu UV 254, 366 nm dan penampak noda serum (IV) sulfat (eluen : n-Hx 100% (1); Mc 100% (2); Ea 100% (3); MeOH 100% (4))..... 36
Gambar 8	Hasil KLT ekstrak Hx-DB (a); Mc-DB (b); Ea-DB (c); MeOH-DB (d) di bawah lampu UV 254, 366 nm dan penampak noda serum (IV) sulfat (eluen : n-Hx 100% (1); Mc 100% (2); Ea 100% (3); MeOH 100% (4))..... 39
Gambar 9	Kromatogram LCMS/MS dari blanko 43
Gambar 10	Kromatogram LCMS/MS ekstrak MeOH-KBB..... 43
Gambar 11	Kromatogram LCMS/MS ekstrak MeOH-DB..... 49
Gambar 12	Kurva regresi standar asam galat (TPC) 55
Gambar 13	Kurva regresi standar qursetin (TFC)..... 56
Gambar 14	Kurva Regresi Standar Asam Galat (Uji Antioksidan)..... 59
Gambar 15	Morfologi hasil uji sel CV-1 ekstrak MeOH-DB (a) Media + sel; (b) DMSO 2%; (c) Cisplatin; (d); Sampel 7,81 µg/mL (e); Sampel

	15,63 µg/mL (f); Sampel 31,75 µg/mL (g); Sampel 62,50 µg/mL (h); Sampel 125 µg/mL (i); Sampel 250 µg/mL (j); Sampel 500 µg/mL (k). Sampel 1000 µg/mL.....	76
Gambar 16	Morfologi hasil uji sel CV-1 ekstrak MeOH-KBB. (a) Media + sel; (b) DMSO 2%; (c) Cisplatin; (d) Sampel 7,81 µg/mL; (e) Sampel 15,63 µg/mL; (f) Sampel 31,75 µg/mL; (g) Sampel 62,50 µg/mL; (h) Sampel 125 µg/mL; (i) Sampel 250 µg/mL; (j) Sampel 500 µg/mL; (k) Sampel 1000 µg/mL.....	77
Gambar 17	Morfologi hasil uji sel HeLa ekstrak MeOH-DB. (a) Media + sel; (b) DMSO 2%; (c) Cisplatin; (d) Sampel 7,81 µg/mL; (e) Sampel 15,63 µg/mL; (f) Sampel 31,75 µg/mL; (g) Sampel 62,50 µg/mL; (h) Sampel 125 µg/mL; (i) Sampel 250 µg/mL; (j) Sampel 500 µg/mL; (k) Sampel 1000 µg/mL.....	81
Gambar 18	Morfologi hasil uji sel HeLa ekstrak MeOH-KBB. (a) Media + sel; (b) DMSO 2%; (c) Cisplatin; (d) Sampel 7,81 µg/mL; (e) Sampel 15,63 µg/mL; (f) Sampel 31,75 µg/mL; (g) Sampel 62,50 µg/mL; (h) Sampel 125 µg/mL; (i) Sampel 250 µg/mL; (j) Sampel 500 µg/mL; (k) Sampel 1000 µg/mL.....	85
Gambar 19	Morfologi hasil uji sel MCF-7 ekstrak MeOH-DB. (a) Media + sel; (b) DMSO 2%; (c) Cisplatin; (d) Sampel 7,81 µg/mL; (e) Sampel 15,63 µg/mL; (f) Sampel 31,75 µg/mL; (g) Sampel 62,50 µg/mL; (h) Sampel 125 µg/mL; (i) Sampel 250 µg/mL; (j) Sampel 500 µg/mL; (k) Sampel 1000 µg/mL.....	90
Gambar 20	Morfologi hasil uji sel MCF-7 ekstrak MeOH-KBB. (a) Media + sel; (b) DMSO 2%; (c) Cisplatin; (d) Sampel 7,81 µg/mL; (e) Sampel 15,63 µg/mL; (f) Sampel 31,75 µg/mL; (g) Sampel 62,50	

	$\mu\text{g/mL}$; (h) Sampel 125 $\mu\text{g/mL}$; (i) Sampel 250 $\mu\text{g/mL}$; (j) Sampel 500 $\mu\text{g/mL}$; (k) Sampel 1000 $\mu\text{g/mL}$	93
Gambar 21	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak Hx-DB	114
Gambar 22	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak Mc-DB.....	114
Gambar 23	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak Ea-DB.....	115
Gambar 24	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi MeOH-DB.....	115
Gambar 25	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak Hx-KBB.....	116
Gambar 26	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak Mc-KBB.....	116
Gambar 27	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak Ea-KBB.....	117
Gambar 28	Kurva persamaan regresi linear hubungan konsentrasi vs % Inhibisi ekstrak MeOH-KBB.....	117
Gambar 29	Kurva persamaan regresi Linier hubungan konsentrasi vs % Inhibisi asam galat	118
Gambar 30	Well plate hasil sampel ekstrak MeOH-DB pada sel normal CV -1 (a) media; (b) media+sel MCF-7; (c) cisplatin; (d) pelarut; ekstrak (e) 7,81 ppm; (f) 15,63 ppm; (g) 31,25 ppm; (h) 62,50 ppm; (i) 125,00 ppm; (j) 250,00 ppm; (k) 500,00 ppm; (l) 1000,00 ppm...	124

Gambar 31	Well plate hasil sampel ekstrak MeOH-DB pada sel HeLa (a) media; (b) media+sel MCF-7; (c) cisplatin; (d) pelarut; ekstrak (e) 7,81 ppm; (f) 15,63 ppm; (g) 31,25 ppm; (h) 62,50 ppm; (i) 125,00 ppm; (j) 250,00 ppm; (k) 500,00 ppm; (l) 1000,00 ppm.....	124
Gambar 32	Well plate hasil sampel ekstrak MeOH-DB pada MCF-7 (a) media; (b) media + sel MCF-7; (c) cisplatin; (d) pelarut; ekstrak (e) 7,81 ppm; (f) 15,63 ppm; (g) 31,25 ppm; (h) 62,50 ppm; (i) 125,00 ppm; (j) 250,00 ppm; (k) 500,00 ppm; (l) 1000,00 ppm.....	124
Gambar 33	Well plate hasil sampel ekstrak MeOH-KBB pada sel normal CV – 1 (a) media; (b) media+sel MCF-7; (c) cisplatin; (d) pelarut; ekstrak (e) 7,81 ppm; (f) 15,63 ppm; (g) 31,25 ppm; (h) 62,50 ppm; (i) 125,00 ppm; (j) 250,00 ppm; (k) 500,00 ppm; (l) 1000,00 ppm.....	125
Gambar 34	Well plate hasil sampel ekstrak MeOH-KBB pada sel HeLa (a) media; (b) media+ sel MCF-7; (c) cisplatin; (d) pelarut; ekstrak (e) 7,81 ppm; (f) 15,63 ppm; (g) 31,25 ppm; (h) 62,50 ppm; (i) 125,00 ppm; (j) 250,00 ppm; (k) 500,00 ppm; (l) 1000,00 ppm.....	125
Gambar 35	Well plate hasil sampel ekstrak MeOH-KBB pada sel MCF-7 (a) media; (b) media+sel MCF-7; (c) cisplatin; (d) pelarut; ekstrak (e) 7,81 ppm; (f) 15,63 ppm; (g) 31,25 ppm; (h) 62,50 ppm; (i) 125,00 ppm; (j) 250,00 ppm; (k) 500,00 ppm; (l) 1000,00 ppm.....	125
Gambar 36	Kurva hubungan log [DB] $\mu\text{g/mL}$ dengan % viabilitas sel normal menggunakan kontrol pada Sel normal CV-1.....	126
Gambar 37	Kurva hubungan log [DB] $\mu\text{g/mL}$ dengan % viabilitas sel normal menggunakan kontrol pada Sel HeLa.....	126

Gambar 38	Kurva hubungan log [DB] $\mu\text{g/mL}$ dengan % viabilitas sel normal menggunakan kontrol pada Sel MCF-7.....	127
Gambar 39	Kurva hubungan log [KBB] $\mu\text{g/mL}$ dengan % viabilitas sel normal menggunakan kontrol pada Sel normal CV-1.....	127
Gambar 40	Kurva hubungan log [KBB] $\mu\text{g/mL}$ dengan % viabilitas sel normal menggunakan kontrol pada Sel HeLa	128
Gambar 41	Kurva hubungan log [KBB] $\mu\text{g/mL}$ dengan viabilitas sel normal menggunakan kontrol pada MCF-7	128
Gambar 42	Kromatogram LCMS/MS senyawa asam galat DB.....	129
Gambar 43	Kromatogram LCMS/MS senyawa Isoquersetin DB.....	129
Gambar 44	Kromatogram LCMS/MS senyawa (-)-Epigallocatekin galat DB...	129
Gambar 45	Kromatogram LCMS/MS senyawa Quercitrin DB.....	130
Gambar 46	Kromatogram LCMS/MS senyawa Katekin galat DB.....	130
Gambar 47	Kromatogram LCMS/MS senyawa asam galat KBB.....	130
Gambar 48	Kromatogram LCMS/MS senyawa asam gentisat KBB.....	131
Gambar 49	Kromatogram LCMS/MS senyawa lupenon KBB.....	131
Gambar 50	Kromatogram LCMS/MS senyawa kaemferol KBB.....	131
Gambar 51	Kromatogram LCMS/MS senyawa Epigallocatekin Galat KBB.....	132